

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Shinji HIMORI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: PLASMA PROCESSING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☒ Full benefit of the filing date of International Application Number PCT/JP02/09999, filed September 27, 2002, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
- | <u>Application No.</u> | <u>Date Filed</u> |
|--|-------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below. | |

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2001-303714	September 28, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier
Registration No. 25,599

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

GJM:fb1

I:\USER\FBLAZ\PCT BY-PASS\250832.REQ.PRIORITY.DOC

Robert T. Pous
Registration No. 29,099

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 1 年 9 月 2 8 日
Date of Application:

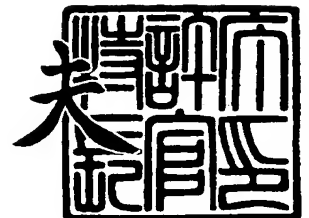
出 願 番 号 特 願 2 0 0 1 - 3 0 3 7 1 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 1 - 3 0 3 7 1 4]

出 願 人 東京エレクトロン株式会社
Applicant(s): 株式会社東芝

2 0 0 4 年 2 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP012111

【提出日】 平成13年 9月28日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/302

【発明の名称】 プラズマ処理装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 檜森 慎司

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077849

【弁理士】

【氏名又は名称】 須山 佐一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014395

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9104549

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマ処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部を気密に閉塞可能とされ、被処理基板にプラズマを作用させて所定の処理を施すための真空チャンバと、

前記真空チャンバ内に設けられ、前記被処理基板を載置するよう構成された下部電極と、

前記下部電極と対向するように設けられた上部電極と、

前記真空チャンバ内に所定の処理ガスを供給する処理ガス供給機構と、

前記下部電極に所定の第 1 の周波数の高周波電力を供給する第 1 の高周波電源と、

前記下部電極に前記第 1 の周波数より低い第 2 の周波数の高周波電力を供給する第 2 の高周波電源と、

前記第 1 の高周波電源から前記下部電極に供給される高周波電力のインピーダンスマッチングを行う第 1 の整合器を有し、前記下部電極の中央部から当該下部電極に前記第 1 の周波数の高周波電力を給電するよう構成された第 1 の給電手段と、

前記第 1 の整合器と別体に構成され、前記第 2 の高周波電源から前記下部電極に供給される高周波電力のインピーダンスマッチングを行う第 2 の整合器を有し、前記下部電極の外周部から当該下部電極に前記第 2 の周波数の高周波電力を給電するよう構成された第 2 の給電手段と

を具備したことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のプラズマ処理装置において、

前記下部電極が、板状に形成された絶縁体板上に支持され、当該絶縁体板と接地電位とされた前記真空チャンバの底部との間に空隙が形成されていることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載のプラズマ処理装置において、

前記第 1 の整合器が、前記空隙部分に設けられていることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記第 1 の整合器が、非同軸構造の給電棒を介して、前記下部電極に電氣的に接続されていることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 5】 請求項 1～4 いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記第 1 の周波数が、13.56～150 MHz であることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 6】 請求項 1～5 いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記第 2 の周波数が、0.5～13.56 MHz であることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 7】 請求項 1～6 いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記下部電極のキャパシタンスが 50 pF 以下とされていることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 8】 請求項 1～7 いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記被処理基板にプラズマを作用させてエッチング処理を施すことを特徴とするプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマ処理装置に係り、特に半導体ウエハや LCD 用のガラス基板等の被処理基板に、エッチングや成膜等のプラズマ処理を施すプラズマ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、半導体装置の製造分野においては、処理室内にプラズマを発生させ、このプラズマを処理室内に配置した被処理基板、例えば半導体ウエハや LCD 用のガラス基板等に作用させて、所定の処理、例えば、エッチング、成膜等を行うプラズマ処理装置が用いられている。

【0003】

このようなプラズマ処理装置では、内部を気密に閉塞可能とされた真空チャン

バ内において、被処理基板にプラズマを作用させて所定の処理を施すようになっているが、例えば、所謂平行平板型のプラズマ処理装置では、この真空チャンバ内に、上部電極と下部電極が、平行に対向するように設けられており、下部電極上に被処理基板を載置し、上部電極と下部電極との間に高周波電力を供給して処理ガスのプラズマを生起し、被処理基板にこのプラズマを作用させて所定の処理を施すように構成されている。

【0004】

また、近年においては、プラズマ密度と、被処理基板に作用するイオンのエネルギーを別個に制御するため、図5に示すように、下部電極100に、第1の高周波電源101から周波数の高い高周波電力を供給するとともに、第2の高周波電源102からこれより周波数の低い高周波電力を供給し、周波数の異なる2種類の高周波電力を重畳して下部電極100に供給するように構成されたプラズマ処理装置も開発されている。

【0005】

すなわち、このようなプラズマ処理装置では、周波数の高い高周波電力を供給することによってプラズマ密度を高め、周波数の低い高周波電力を供給することによって、プラズマ中のイオンを被処理基板に引き込む際のイオンのエネルギーを低く抑えるようにしている。

【0006】

なお、図5に示すように、下部電極100の周囲には、石英等からなるフォーカスリング103が設けられており、下部電極100の下部には、真空チャンバ底部104と電氣的に絶縁するためのインシュレータ板（絶縁体板）105が設けられている。また、下部電極100の下方には、複数（通常3又は4本）のリフターピン106等によって、被処理基板であるウエハ等を下部電極100上に持ち上げるためのウエハリフト機構107、下部電極100に冷却のための冷却溶媒を供給するための配管系、ウエハの裏面と下部電極100との間に熱伝達のためのガス、例えばHeガスを供給するための配管系、温度センサや静電チャックのための電気系のケーブル等108が設けられている。

【0007】

一方、インピーダンスマッチングをとるための整合器 110 は、第 1 の高周波電源 101 からの周波数の高い高周波電力に対するインピーダンスマッチングをとるための HF 整合部 111 と、第 2 の高周波電源 102 からの周波数の低い高周波電力に対するインピーダンスマッチングをとるための LF 整合部 112、及び LPF（ローパスフィルタ）113 等から構成されるため、その外形が大型となっている。

【0008】

その結果、整合器 110 を下部電極 100 近傍に配置することが困難となるため、整合器 110 と下部電極 100 との間は、同軸構造とされ、長さが数十 cm（例えば 50 cm 程度）とされた給電棒 120 によって電氣的に接続され、2 つの周波数の高周波電力が重畳された高周波電力を下部電極 100 に供給するようにしている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述したとおり、従来のプラズマ処理装置では、整合器が真空チャンバーの外部に設けられ、整合器と下部電極との間は、長さが例えば 50 cm 程度とされた給電棒によって電氣的に接続されている。

【0010】

しかしながら、近年においては、前述した高周波電力として、周波数が、数十 MHz から 100 数十 MHz と、従来に比べて高い周波数のものが使用されるようになりつつある。

【0011】

このため、前述した従来のプラズマ処理装置においては、給電棒における L（インダクタンス）や、C（キャパシタンス）成分によって、電力ロスが大きくなり発熱や高電圧がかかるという問題や、整合器における整合の際に市販の整合素子（真空可変コンデンサ等）では必要とされる小さな C（キャパシタンス）を得ることができず整合をとることが困難になるという問題がある。

【0012】

本発明は、かかる従来の事情に対処してなされたもので、高い周波数の高周波

電力を使用した場合でも、電力ロスが増大することを抑制することができ、また、特殊な整合素子を用いることなく容易に整合をとることのできるプラズマ処理装置を提供しようとするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

すなわち、請求項1記載の発明は、内部を気密に閉塞可能とされ、被処理基板にプラズマを作用させて所定の処理を施すための真空チャンバと、前記真空チャンバ内に設けられ、前記被処理基板を載置するよう構成された下部電極と、前記下部電極と対向するように設けられた上部電極と、前記真空チャンバ内に所定の処理ガスを供給する処理ガス供給機構と、前記下部電極に所定の第1の周波数の高周波電力を供給する第1の高周波電源と、前記下部電極に前記第1の周波数より低い第2の周波数の高周波電力を供給する第2の高周波電源と、前記第1の高周波電源から前記下部電極に供給される高周波電力のインピーダンスマッチングを行う第1の整合器を有し、前記下部電極の中央部から当該下部電極に前記第1の周波数の高周波電力を給電するよう構成された第1の給電手段と、前記第1の整合器と別体に構成され、前記第2の高周波電源から前記下部電極に供給される高周波電力のインピーダンスマッチングを行う第2の整合器を有し、前記下部電極の外周部から当該下部電極に前記第2の周波数の高周波電力を給電するよう構成された第2の給電手段とを具備したことを特徴とする。

【0014】

請求項2の発明は、請求項1記載のプラズマ処理装置において、前記下部電極が、板状に形成された絶縁体板上に支持され、当該絶縁体板と接地電位とされた前記真空チャンバの底部との間に空隙が形成されていることを特徴とする。

【0015】

請求項3の発明は、請求項2記載のプラズマ処理装置において、前記第1の整合器が、前記空隙部分に設けられていることを特徴とする。

【0016】

請求項4の発明は、請求項1～3いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記第1の整合器が、非同軸構造の給電棒を介して、前記下部電極に電氣的

に接続されていることを特徴とする。

【0017】

請求項5の発明は、請求項1～4いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記第1の周波数が、13.56～150MHzであることを特徴とする。

【0018】

請求項6の発明は、請求項1～5いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記第2の周波数が、0.5～13.56MHzであることを特徴とする。

【0019】

請求項7の発明は、請求項1～6いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記下部電極のキャパシタンスが50pF以下とされていることを特徴とする。

【0020】

請求項8の発明は、請求項1～7いずれか一項記載のプラズマ処理装置において、前記被処理基板にプラズマを作用させてエッチング処理を施すことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の詳細を、実施の形態について図面を参照して説明する。

【0022】

図1は、本発明を、ウエハのエッチングを行うプラズマエッチング装置に適用した実施の形態の概略構成を模式的に示すものであり、同図において、符号1は、材質が例えばアルミニウム等からなり、内部を気密に閉塞可能に構成され、円筒状のプラズマ処理室を構成する真空チャンバを示している。

【0023】

上記真空チャンバ1の内部には、被処理基板としてのウエハ（半導体ウエハ）Wを、被処理面を上側に向けて略水平に支持する下部電極2が設けられており、この下部電極2と平行に対向するように、真空チャンバ1内の天井部には、上部電極3が設けられている。

【0024】

この上部電極 3 には、多数の透孔 3 a が形成され、所謂シャワーヘッドが構成されている。そして、処理ガス供給源 4 から供給された所定の処理ガスを、これらの透孔 3 a から、下部電極 2 上に設けられたウエハ W に向けて均一に送出できるように構成されている。

【0025】

一方、真空チャンバ 1 の底部には、下部電極 2 の周囲に位置するように排気口 5 が設けられており、この排気口 5 は、真空ポンプ等からなる排気装置 6 に接続されている。

【0026】

また、下部電極 2 周囲の載置面より下側の部分には、下部電極 2 の周縁部と真空チャンバ 1 の内壁部との間に介在するように、環状の板状部材からなる排気リング（邪魔板）7 が設けられており、この排気リング 7 には、多数の透孔 7 a が設けられている。

【0027】

そして、この排気リング 7 を介して、排気口 5 から排気装置 6 によって排気を行うことにより、下部電極 2 の周囲から均一に排気が行われ、真空チャンバ 1 内に均一な処理ガスの流れが形成されるように構成されている。

【0028】

また、下部電極 2 の上面には、ウエハ W を静電的に吸着保持するための静電チャック 8 が設けられている。この静電チャック 8 は、絶縁体 8 a の間に電極 8 b を配置して構成されており、電極 8 b には、直流高圧電源（HV）9 が接続されている。そして、直流高圧電源 9 から電極 8 b に直流電圧を印加することにより、クーロン力によって、ウエハ W を下部電極 2 上に吸着保持するように構成されている。

【0029】

また、下部電極 2 には、冷媒を循環するための冷媒流路 10 と、冷媒からの冷熱を効率よくウエハ W に伝達するためにウエハ W の裏面に H e ガスを供給するガス導入機構 11 とが設けられ、ウエハ W を所望の温度に温度制御できるようになっている。これらの冷媒流路 10 及びガス導入機構 11 に冷媒及び H e ガスを外

部から供給するための配管等は、下部電極 2 の外周部分に位置するように設けられている。

【0030】

さらに、下部電極 2 の下側には、材質が例えば、アルミナ等の絶縁物からなる絶縁体板 12 が設けられており、この絶縁体板 12 を介して真空チャンバ 1 の底部に支持されている。なお、真空チャンバ 1 は接地電位とされている。

【0031】

そして、絶縁体板 12 の下部と、真空チャンバ 1 の底部との間には、間隙 13 が形成されており、この間隙 13 内に位置するように、下部電極 2 の中央部分には、HF 整合器 14 が設けられている。

【0032】

この HF 整合器 14 は、その電氣的な出力側の端部が下部電極 2 の中央部に電氣的に接続されており、一方、入力側には、第 1 の高周波電源 15 が接続されている。そして、第 1 の高周波電源 15 からの高周波電力（周波数が 13.56 ~ 150 MHz、例えば 100 MHz）を HF 整合器 14 を介して、下部電極 2 の中央部に供給可能なように、第 1 の給電手段が構成されている。

【0033】

なお、HF 整合器 14 の出力側の端部には、給電回路に直列に介挿され、インピーダンスマッチングをとるための可変コンデンサ C2 が設けられており、本実施の形態においては、このコンデンサ C2 は、真空可変コンデンサから構成されている。そして、このコンデンサ C2 が非同軸構造の給電棒 19 によって、下部電極 2 に電氣的に接続されている。ここで、非同軸構造の給電棒とは、図 1 に示されるように、単一の円筒形の給電棒、あるいは円筒形以外の形状の単一の導電体からなり、外側に接地導体を有さないものを言う。また、本実施の形態において、同軸構造の給電棒を用いる必要がないのは、給電経路が短いため、接地されているチャンバ壁が、同軸構造の給電棒の外側接地導体として機能し、十分に遮蔽効果が得られるためである。また、この場合においても、その遮蔽効率をより高めるべく、同軸構造の給電棒を用いてもよい。

【0034】

また、下部電極 2 の外周部の下側には、前述した第 1 の高周波電源 15 からの高周波をカットするための LPF（ローパスフィルタ）16 が設けられており、この LPF 16、LF 整合器 17 を介して、第 2 の高周波電源 18 が、下部電極 2 の外周部に電氣的に接続されている。そして、第 2 の高周波電源 18 からの高周波電力（周波数が 0.5～13.56 MHz、例えば 3.2 MHz）を LF 整合器 17、LPF 16 を介して、下部電極 2 の外周部に供給可能なように第 2 の給電手段が構成されている。なお、LPF 16 と、LF 整合器 17 との間の電氣的な接続は、同軸管または同軸ケーブルによって行う。

【0035】

なお、図 1 には図示を省略したが、図 2 に示すように、下部電極 2 には、複数本（本実施の形態では 3 本）のリフターピン 20 が、下部電極 2 を貫通するように設けられており、図示しないウエハリフト機構によりこれらのリフターピン 20 を上下動させ、ウエハ W の搬入、搬出時に、ウエハ W をこれらのリフターピン 20 によって、下部電極 2 の上方に支持するよう構成されている。

【0036】

また、図 2 に示す HF は、下部電極 2 に対する前述した整合器 14 の接続部位、つまり第 1 の周波数の高周波電力の給電部を示し、LF は、下部電極 2 に対する前述した LPF 16 の接続部位、つまり第 2 の周波数の高周波電力の給電部を示しており、P は、前述した冷媒流路 10 及びガス導入機構 11 に冷媒及び He ガスを外部から供給するための配管等が設けられた部位を示している。

【0037】

以上のように、本実施の形態においては、HF 整合器 14 と LF 整合器 17 とが別体に構成されており、これらを一体に構成した場合より、夫々の整合器が小型化されている。

【0038】

そして、この小型化された HF 整合器 14 を下部電極 2 の下側中央部に配置して、同軸構造の給電棒を介することなく、HF 整合器 14 を下部電極 2 に電氣的に接続する構成とされているので、同軸構造の給電棒を使用することによって生じる L（インダクタンス）成分や C（キャパシタンス）成分を排除することがで

き、第1の高周波電源15から、例えば60MHz以上の周波数の高い高周波電力を供給しても、電力ロスが発生することを抑制することができ、また、HF整合器14のコンデンサC2等に必要とされるC（キャパシタンス）の値が極端に小さくなることも抑制することができる。したがって、コンデンサC2等に市販の真空可変コンデンサ等の整合素子を用いることができる。

【0039】

また、第1の高周波電源15からの周波数の高い（波長の短い）高周波電力を、下部電極2の中央部から供給するようになっているので、定在波の影響等によって、下部電極上のウエハWに対する処理が不均一になることを防止することができる。

【0040】

なお、第2の高周波電源18からの高周波電力は、下部電極2の外周部から供給されるようになっているが、第2の高周波電源18からの高周波電力は、第1の高周波電源15からの高周波電力に比べて周波数が低い（波長が長い）ので、かかる構成を採用しても、定在波等の影響は無視することができる。また、第2の高周波電源18からの高周波電力の供給部については、図3に示すように、LFの給電部分から、例えば環状に構成された導体（例えばアルミニウム等）21を介して下部電極2に接続する構成とすることで、かかる高周波電力を同心状に下部電極2に供給することができ、より定在波の影響を抑制してより詳細なプラズマ制御を行えるようにすることもできる。

【0041】

また、本実施の形態においては、前述したとおり、下部電極2の下側にアルミナ等の絶縁物からなる絶縁体板12が設けられており、絶縁体板12の下部と、真空チャンバ1の底部との間には、間隙13が形成されている。ここで、上記構成において、下部電極2と真空チャンバ1の底部（接地電位）との間には、絶縁体板12と間隙13とを挟んでC（キャパシタンス）が形成されるが、上記のように本実施の形態においては、間隙13が形成されているので、このC（キャパシタンス）の成分を小さくすることができる。

【0042】

図4は、縦軸をトータルキャパシタンス (pF)、横軸を厚さ (mm) として、上記の下部電極2の下側の絶縁部分の厚さ (下部電極2下面と真空チャンバ1の底面との間の距離) を変更した場合のトータルキャパシタンスの変化を示している。

【0043】

同図において、四角形の印で示す「全体の厚み変更」とは、下部電極2の下側にアルミナ板と石英板を配置した場合で、これらの厚みを同じ割合で変更した場合を示している。また、円形の印で示す「アルミナを挟む」とは、上記のアルミナ板と石英板を配置した構成の下側にアルミナ板を挟み、このアルミナ板の厚みを変更した場合を示している。さらに、三角形の印で示す「石英を挟む」とは、上記のアルミナを挟む代わりに石英を挟み、この石英の厚みを変更した場合を示しており、黒塗りの逆三角形の印で示す「空間を挟む」とは、上記のアルミナを挟む代わりに空間を設け、この空間の厚みを変更した場合を示している。

【0044】

さらにまた、白抜きの逆三角形の印で示す「石英部も空間にして空間を挟む」とは、上記のアルミナ板の下側に配置した石英板も空間として、さらにその下側の空間の厚みを変化させた場合を示している。

【0045】

同図に示すように、アルミナ板や石英板を配置した場合に比べて、空間を設けることによって、同じ厚さにおけるトータルキャパシタンスを小さくすることができる。

【0046】

なお、下部電極2全体のキャパシタンスは、50 pF以下程度とすることが好ましく、本実施の形態では、上記のように間隙13を形成することによって、下部電極2全体のキャパシタンスが約35 pFとされている。

【0047】

以上のとおり、本実施の形態では、下部電極2全体のC (キャパシタンス) 成分も減少させることができ、第1の高周波電源15から、例えば100 MHz以上の周波数の高い高周波電力を供給しても、電力ロスが発生することを抑制する

ことができる。

【0048】

次に、このように構成されたプラズマエッチング装置におけるプラズマエッチング処理について説明する。

【0049】

まず、図示しないゲートバルブを開放し、このゲートバルブに隣接して配置された図示しないロードロック室を介して、自動搬送機構の搬送アーム等によりウエハWが真空チャンバ1内に搬入され、下部電極2上に載置されて、静電チャック8により吸着保持される。ウエハW載置後、搬送アームを真空チャンバ1外へ退避させ、ゲートバルブが閉じられる。

【0050】

しかる後、排気機構6により、真空チャンバ1内が排気されるとともに、上部電極3の透孔3aを介して、処理ガス供給源4から、所定の処理ガス、例えば、 $C_4F_6 + Ar + O_2$ （流量例えば45/750/30 sccm）が、真空チャンバ1内に導入され、真空チャンバ1内が所定の圧力、例えば5.32 Pa（40 mTorr）に保持される。

【0051】

そして、この状態で、第1の高周波電源15から、前述した第1の給電手段を介して、周波数が13.56～150 MHz程度、例えば80 MHzの高周波電力が下部電極2の中央部に供給され、これとともに、第2の高周波電源18から、前述した第1の給電手段を介して、周波数が0.5～13.45 MHz、例えば3.2 MHzの高周波電力が下部電極2の外周部に供給され、真空チャンバ1内に供給された処理ガスがプラズマ化されるとともに、このプラズマ中のイオンが下部電極2上のウエハWに引き込まれ、ウエハW上の所定の膜がエッチングされる。

【0052】

上記のようにして、所望の膜厚のエッチング処理が行われると、第1の高周波電源15、第2の高周波電源18からの高周波電力の供給及び処理ガス供給源4からの処理ガスの供給が停止され、エッチング処理が停止されて、上述した手順

とは逆の手順で、ウエハWが真空チャンバ1外に搬出される。

【0053】

なお、上記の実施の形態においては、本発明をウエハWのエッチングを行うエッチング装置に適用した場合について説明したが、本発明はかかる場合に限定されるものではない。例えば、ウエハW以外の基板を処理するものであっても良く、エッチング以外のプラズマ処理、例えばCVD等の成膜処理装置にも適用することができる。

【0054】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明によれば、高い周波数の高周波電力を使用した場合でも、電力ロスが増大することを抑制することができ、また、特殊な整合素子を用いることなく容易に整合をとることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のプラズマ処理装置の一実施形態の概略構成を模式的に示す図。

【図2】

図1のプラズマ処理装置の要部構成を模式的に示す図。

【図3】

図1のプラズマ処理装置の要部構成の変形例を模式的に示す図。

【図4】

下部電極の下側の絶縁部分の材質及び厚さとトータルキャパシタンスの関係を示す図。

【図5】

従来のプラズマ処理装置の概略構成を模式的に示す図。

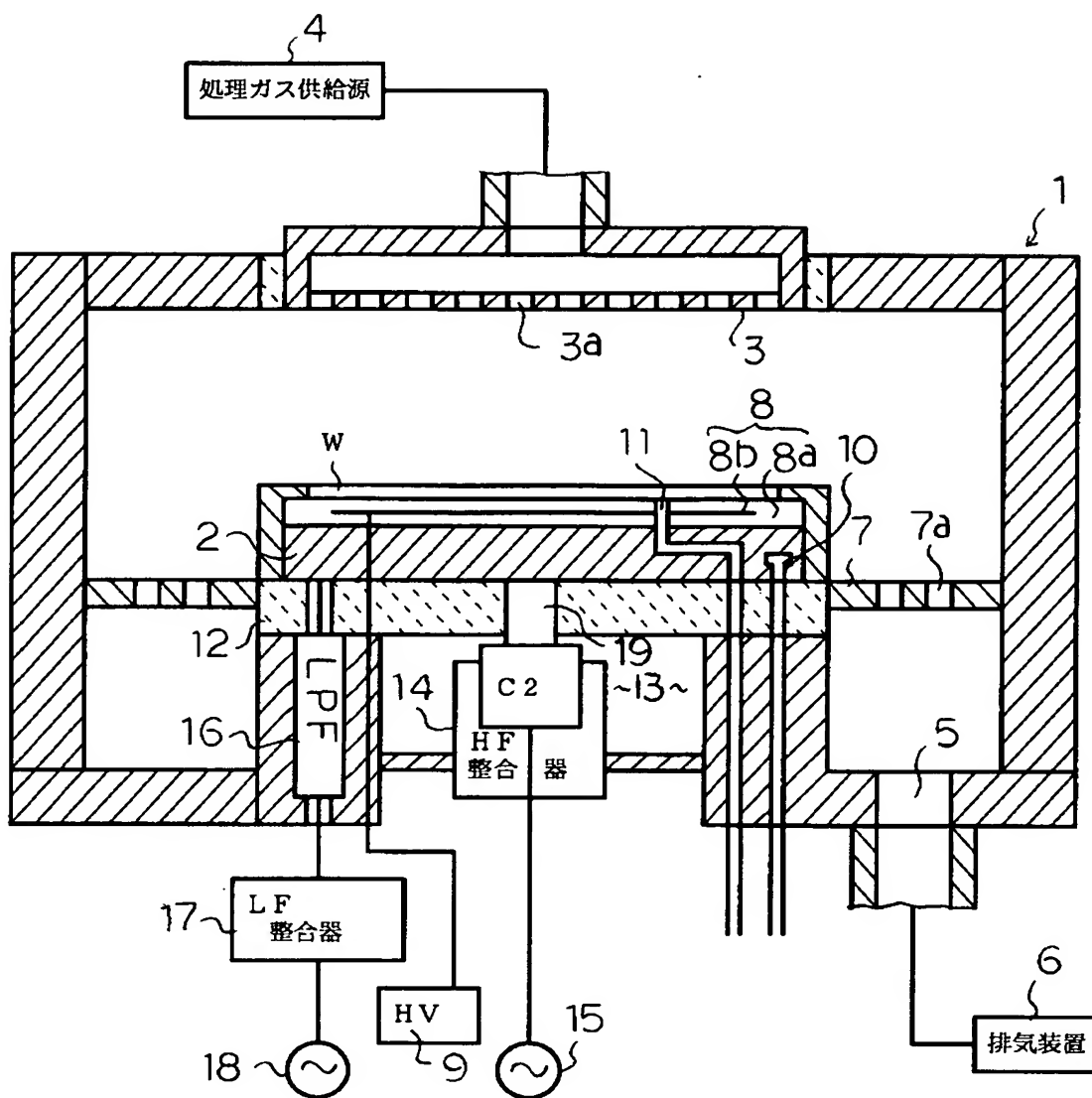
【符号の説明】

W……ウエハ、1……真空チャンバ、2……下部電極、3……上部電極、4……処理ガス供給源、5……排気口、6……排気装置、7……排気リング、8……静電チャック、9……直流高圧電源、10……冷媒流路、11……ガス導入機構、12……絶縁体板、13……空隙、14……HF整合器、15……第1の高周

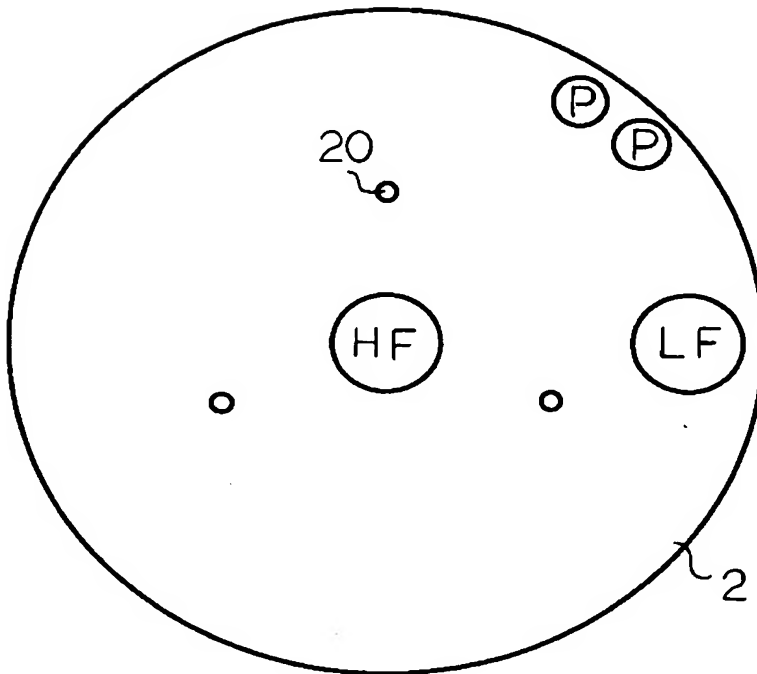
波電源、1 6 …… L P F （ローパスフィルタ）、1 7 …… L F 整合器、1 8 ……
第 2 の高周波電源。

【書類名】 図面

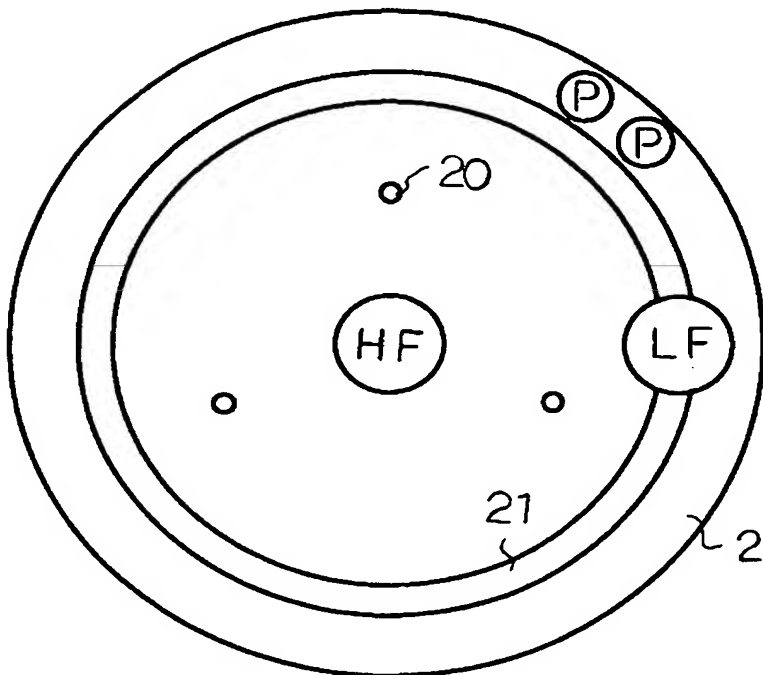
【図 1】



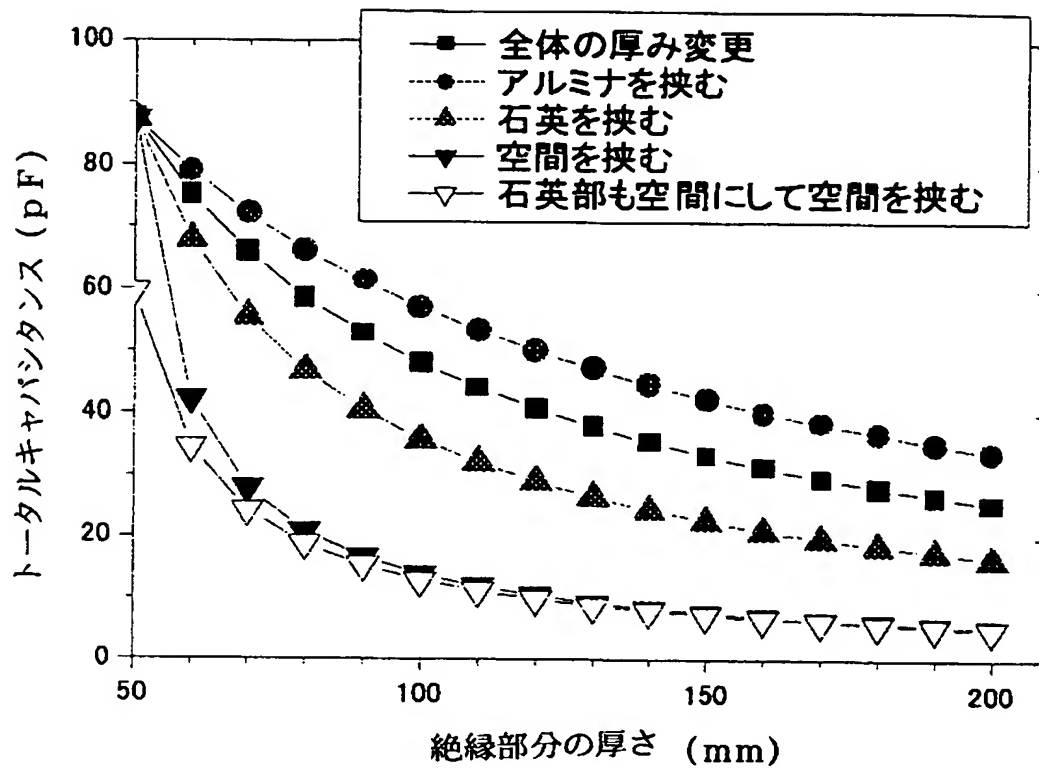
【図 2】



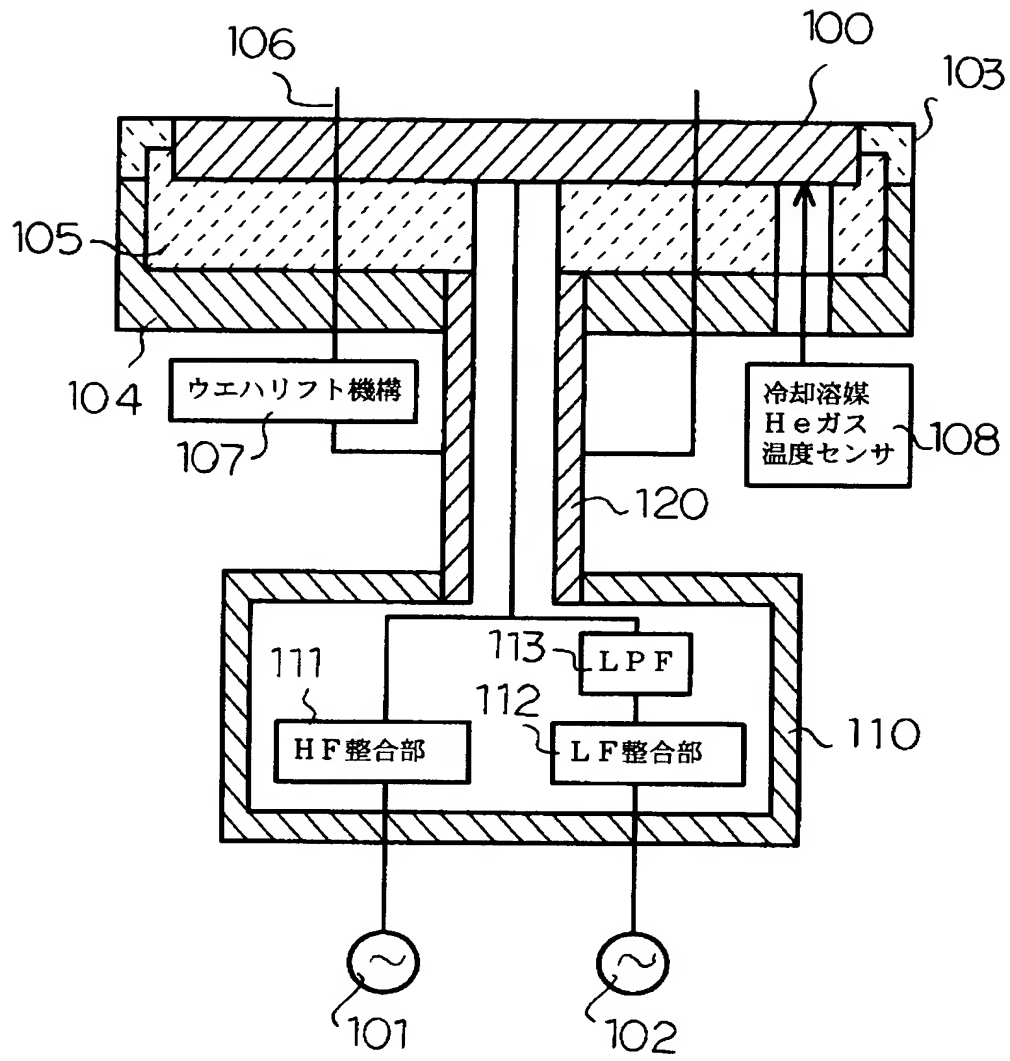
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い周波数の高周波電力を使用した場合でも、電力ロスが増大することを抑制することができ、また、特殊な整合素子を用いることなく容易に整合をとることのできるプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 HF 整合器 14 と LF 整合器 17 とが別体に構成され、HF 整合器 14 は、下部電極 2 の下側に設けられた空隙 13 内に位置するように、下部電極 2 の下側中央部に配置され、HF 整合器 14 の出力側が、非同軸構造の給電棒 19 を介して（同軸構造の給電棒を介することなく）、下部電極 2 に電氣的に接続されている。第 2 の高周波電源 18 から的高周波電力は、LF 整合器 17、LPF 16 を介して、下部電極 2 の外周部から供給されるようになっている。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 HB-2305
【提出日】 平成14年12月27日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2001-303714
【補正をする者】
【識別番号】 000219967
【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社
【補正をする者】
【識別番号】 000003078
【氏名又は名称】 株式会社 東芝
【代理人】
【識別番号】 100077849
【弁理士】
【氏名又は名称】 須山 佐一
【電話番号】 03-3254-1039

【手続補正 1】**【補正対象書類名】** 特許願**【補正対象項目名】** 発明者**【補正方法】** 変更**【補正の内容】****【発明者】****【住所又は居所】** 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内**【氏名】** 檜森 慎司**【発明者】****【住所又は居所】** 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内**【氏名】** 酒井 伊都子**【その他】** 上記特許出願は、平成 1 3 年 9 月 2 8 日付で、特許端末機を使用して出願手続を行い、特願 2 0 0 1 - 3 0 3 7 1 4 として受け付けられました。この特許出願は、依頼人会社の事務手続の手違いから、願書の発明者を「檜森 慎司、酒井 伊都子」の 2 名とすべきところ、「檜森 慎司」の 1 名にしてしまいました。これは全くの誤記であります。つきましては、発明者の宣誓書を添えて、発明者の氏名を追加補正いたしますので、よろしくお取計らい下さいますようお願い申し上げます。

以 上

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-303714
受付番号	50201991214
書類名	手続補正書
担当官	森吉 美智枝 7577
作成日	平成15年 2月13日

<認定情報・付加情報>

【補正をする者】

【識別番号】	000219967
【住所又は居所】	東京都港区赤坂5丁目3番6号
【氏名又は名称】	東京エレクトロン株式会社

【補正をする者】

【識別番号】	000003078
【住所又は居所】	東京都港区芝浦一丁目1番1号
【氏名又は名称】	株式会社東芝

【代理人】

申請人

【識別番号】	100077849
【住所又は居所】	東京都千代田区神田多町2丁目1番地 神田東山ビル
【氏名又は名称】	須山 佐一

次頁無

【書類名】 出願人名義変更届

【整理番号】 MB-2305

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

 【出願番号】 特願2001-303714

【承継人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【承継人代理人】

 【識別番号】 100077849

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 須山 佐一

 【電話番号】 03-3254-1039

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014395

 【納付金額】 4,200円

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-303714
受付番号	50201991210
書類名	出願人名義変更届
担当官	森吉 美智枝 7577
作成日	平成15年 2月14日

< 認定情報・付加情報 >

【承継人】

【識別番号】	000003078
【住所又は居所】	東京都港区芝浦一丁目1番1号
【氏名又は名称】	株式会社東芝
【承継人代理人】	申請人
【識別番号】	100077849
【住所又は居所】	東京都千代田区神田多町2丁目1番地 神田東山ビル
【氏名又は名称】	須山 佐一

次頁無

特願 2 0 0 1 - 3 0 3 7 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1. 変更年月日 1 9 9 4 年 9 月 5 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂 5 丁目 3 番 6 号
氏 名 東京エレクトロン株式会社

2. 変更年月日 2 0 0 3 年 4 月 2 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号
氏 名 東京エレクトロン株式会社

特願 2 0 0 1 - 3 0 3 7 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 7 月 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
氏 名	株式会社東芝